

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-075901

(43)Date of publication of application : 26.03.1993

(51)Int.Cl.

H04N 5/21  
G11B 20/02

(21)Application number : 03-261453

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.09.1991

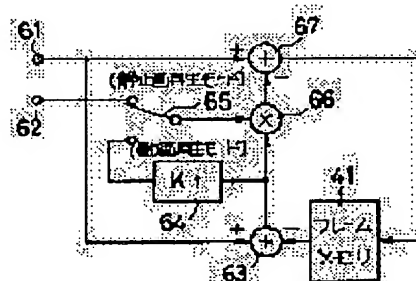
(72)Inventor : SAKAMOTO ETSURO  
NITTA HAJIME

## (54) DEVICE FOR REDUCING NOISE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a TCI signal whose noise is sharply reduced in a static image reproducing mode as compared with a dynamic image reproducing mode by reducing noise in accordance with movement in the dynamic image reproducing mode so as to obtain a TCI signal in which an afterimage and a noise reducing effect are well balanced.

CONSTITUTION: An adder 63 subtracts a TCI signal in a preceding frame stored in a frame memory 41 from an input TCI signal. A movement detecting circuit 64 detects movement based upon a difference between frames and generates a coefficient K1 corresponding to the movement. A change-over switch 65 selects the coefficient K1 in the dynamic image reproducing mode and selects a coefficient K2 larger than the K1 in the static image reproducing mode. A multiplier 66 multiplies the difference between the frames which is a noise component by the selected coefficient (K1 or K2). An adder 67 subtracts the noise component multiplied by the coefficient from the input TCI signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-75901

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 5/21

G 1 1 B 20/02

識別記号

B 8626-5C

N 7426-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全11頁)

(21)出願番号 特願平3-261453

(22)出願日 平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 坂本 悦朗

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 新田 元

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

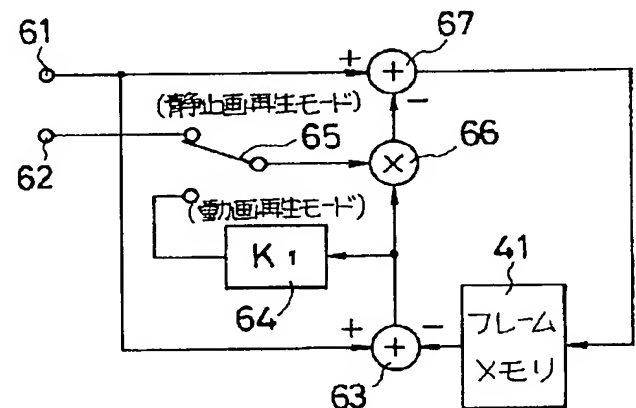
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外3名)

(54)【発明の名称】 雑音低減装置

(57)【要約】

【構成】 加算器63は、入力TCI信号からフレームメモリ41に記憶されている前フレームのTCI信号を減算する。動き検出回路64は、このフレーム間の差分に基づいて動きを検出して、動きに応じた係数 $K_1$ を発生する。切換スイッチ65は、動画再生モードでは係数 $K_1$ を選択し、静止画再生モードでは係数 $K_1$ よりも大きな係数 $K_2$ を選択する。乗算器66は、雑音成分であるフレーム間の差分に選択された係数( $K_1$ あるいは $K_2$ )を乗算する。加算器67は、入力TCI信号から係数が乗算された雑音成分を減算する。

【効果】 動画再生モードでは、動きに応じて雑音が減減され、残像と雑音低減効果がバランスしたTCI信号を得ることができ、静止画再生モードでは、残像は問題とはならないので、動画再生モードに比してより大きく雑音が減減されたTCI信号を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレーム分の出力映像信号を記憶する記憶手段と、

入力映像信号から上記記憶手段に記憶されている前フレームの出力映像信号を減算する第 1 の加算手段と、  
該第 1 の加算手段からのフレーム間の差分に基づいて動きを検出し、該動きのレベルに応じた雑音低減係数  $K_1$  を出力する動き検出手段と、

該動き検出手段からの雑音低減係数  $K_1$  よりも大きな雑音低減係数  $K_2$  を発生する雑音低減係数発生手段と、  
上記動き検出手段からの雑音低減係数  $K_1$  と上記雑音低減係数発生手段からの雑音低減係数  $K_2$  を切り換え選択する切換手段と、

該切換手段で選択された雑音低減係数  $K_1$  あるいは雑音低減係数  $K_2$  を上記第 1 の加算手段からのフレーム間の差分に乗算する乗算手段と、

入力映像信号から上記乗算手段の出力を減算して出力映像信号を出力する第 2 の加算手段とからなり、上記切換手段により、入力映像信号が動画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  を選択し、静止画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_2$  を選択することを特徴とする雑音低減装

$$\rho = 20 \log \left( (1 + K) / (1 - K) \right)^{1/2} \cdots (1)$$

【0005】ここで、 $K$  は、映像信号から減算する雑音成分に重み付けをする係数であり、動きが大きいときは小さな値となるように、動きに基づいて制御されている。すなわち、係数  $K$  が「1」に近い程、 $S/N$  改善度  $\rho$  は大きくなるが、動画では残像が発生するという本質的な特性を有している。そこで、動きがある動画部分を検出し、この動画部分では、 $S/N$  改善度  $\rho$  も小さくなるが、係数  $K$  を小さくして残像を目立たなくする方法が採用されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の  $NR$  は、動きに基づいて係数  $K$  を適応的に制御して  $S/N$  の改善を行うようになっているが、本質的には動画を対象としたもので、係数  $K$  は余り大きな値ではなかった。したがって、被写体が全く動かない静止画、例えば絵画を撮影して得られる映像信号を伝送したり記録再生を行うときであっても、動画を対象とした係数  $K$  が用いられ、静止画であるが故に雑音が目立つという問題があった。

【0007】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、被写体が全く動かない静止画の映像信号を伝送したり記録再生を行うときに、雑音低減量を、静止画の映像信号に適するようにすることができる雑音低減装置の提供を目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記課題を解決するために、1 フレーム分の出力映像信号を記憶する記憶手段と、入力映像信号から上記記憶手段に記憶さ

置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像信号のフレーム間等の相関を利用して映像信号の雑音を低減する雑音低減装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】雑音低減装置（以下  $NR$  : Noise Reducer という）は、フィールドやフレーム間等の相関を利用して雑音を低減するものであり、例えば、映像信号のフレーム間の差分に基づいて動き信号を検出し、映像信号からこの動き信号のレベルに応じて雑音成分、例えばフレーム間の差分を減算して、映像信号に含まれる雑音を除去し、所謂  $S/N$  (Signal to Noise ratio) の改善を行うようになっている。

【0003】そして、 $NR$  は、例えばテレビジョン受像機やビデオテープレコーダ（以下  $VTR$  という）等の映像信号の伝送装置や記録再生装置に広く用いられており、上記  $S/N$  改善度  $\rho$  (dB) は、下記の式 1 により求めることができる。

## 【0004】

れている前フレームの出力映像信号を減算する第 1 の加算手段と、該第 1 の加算手段からのフレーム間の差分に基づいて動きを検出し、該動きのレベルに応じた雑音低減係数  $K_1$  を出力する動き検出手段と、該動き検出手段からの雑音低減係数  $K_1$  よりも大きな雑音低減係数  $K_2$  を発生する雑音低減係数発生手段と、上記動き検出手段からの雑音低減係数  $K_1$  と上記雑音低減係数発生手段からの雑音低減係数  $K_2$  を切り換え選択する切換手段と、該切換手段で選択された雑音低減係数  $K_1$  あるいは雑音低減係数  $K_2$  を上記第 1 の加算手段からのフレーム間の差分に乗算する乗算手段と、入力映像信号から上記乗算手段の出力を減算して出力映像信号を出力する第 2 の加算手段とからなり、上記切換手段により、入力映像信号が動画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  を選択し、静止画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_2$  を選択することを特徴とする雑音低減装置。

## 【0009】

【作用】本発明に係る雑音低減装置では、入力映像信号から前フレームの出力映像信号を減算して、動きを検出し、この動きのレベルに応じた雑音低減係数  $K_1$  を求める。そして、入力映像信号が動画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  を選択し、入力映像信号が静止画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  よりも大きな雑音低減係数  $K_2$  を選択して、雑音成分であるフレーム間の差分に選択された雑音低減係数  $K_1$  あるいは雑音低減係数  $K_2$  を乗算し、入力映像信号からこの乗算結果を減算して、出力映像信号の雑音を低減する。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明に係る雑音低減装置の一実施例を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明を適用した雑音低減装置の実施例の回路構成を示すものであり、図2は、この雑音低減装置を適用した高精細度テレビ（所謂ハイビジョン：HighDefinition Television）用のビデオテープレコーダ（以下ハイビジョンVTRという）の記録系の回路構成を示すものであり、図3は、このハイビジョンVTRの再生系の回路構成を示すものである。

【0011】まず、ハイビジョンVTRについて説明する。このハイビジョンVTRは、例えば図2に示すように、1水平走査期間（以下1ラインという）の輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を時間軸圧縮多重（Time Compressed Integration）し、得られる所謂TCI信号に記録に適した変調等を施した後、記録ヘッド18A、18Bによって複数のトラックに分割して磁気テープ1に記録する記録系と、例えば図3に示すように、再生ヘッド31A、31Bによって上記磁気テープ1から再生されるTCI信号から輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を分離すると共に時間軸伸長し、得られる輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を出力する再生系とから構成される。

【0012】上記ハイビジョンVTRの記録系は、上述の図2に示すように、輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれデジタル信号に変換するローパスフィルタ（以下LPFという）11 $_Y$ 、11 $_B$ 、11 $_R$ 及びアナログ／デジタル（以下A/Dという）変換器12 $_Y$ 、12 $_B$ 、12 $_R$ と、該A/D変換器12 $_Y$ からのデジタル信号に変換された輝度信号Yをライン毎にAチャンネルとBチャンネルに分割すると共に時間軸伸長し、上記A/D変換器12 $_B$ 、12 $_R$ からのデジタル信号に変換された色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を信号別にAチャンネルとBチャンネルに分割すると共に時間軸圧縮し、得られる輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をチャンネル毎にそれぞれ時分割多重してTCI信号を形成するTCIエンコーダ20と、該TCIエンコーダ20からの各チャンネルのTCI信号をそれぞれアナログ信号に変換するデジタル／アナログ（以下D/Aという）変換器13A、13B及びLPF14A、14Bと、該LPF14A、14Bからのアナログ信号に変換された各チャンネルのTCI信号に記録に適した所謂エンファシスをそれぞれかけるエンファシス回路15A、15Bと、該エンファシス回路15A、15Bからのエンファシスされた各チャンネルのTCI信号をそれぞれ所謂FM変調するFM変調器16A、16Bと、該FM変調器16A、16BからのFM変調された各記録信号を増幅して上記記録ヘッド18A、18Bにそれぞれ供給する記録アンプ17A、17Bとから構成される。

【0013】さらに、上記TCIエンコーダ20は、同じく図2に示すように、上記A/D変換器12 $_Y$ からの輝度信号Yを、例えば奇数ラインをAチャンネルに、偶

数ラインをBチャンネルとする2チャンネルに分割する切換スイッチ21と、該切換スイッチ21からの各チャンネルの輝度信号Yをそれぞれ時間軸伸長する時間軸伸長器22A、22Bと、上記A/D変換器12 $_B$ 、12 $_R$ からの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ垂直方向にフィルタリングすると共に、例えば奇数ラインの色差信号 $P_B$ をAチャンネルに、偶数ラインの色差信号 $P_R$ をBチャンネルとする2チャンネルに分割する垂直方向フィルタ23と、該垂直方向フィルタ23からの各チャンネルの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ時間軸圧縮する時間軸圧縮器24A、24Bと、上記時間軸伸長器22A、22Bからの時間軸伸長された輝度信号Yと上記時間軸圧縮器24A、24Bからの時間軸圧縮された色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を記憶するフレームメモリ25と、所謂同期信号、バースト信号等を発生する同期信号発生回路26と、上記フレームメモリ25から読み出された各チャンネルのTCI信号に上記同期信号発生回路26からの同期信号等をそれぞれ付加（時分割多重）して上記D/A変換器13A、13Bにそれぞれ供給する加算器27A、27Bとから構成される。

【0014】また、さらに、上記垂直方向フィルタ23は、同じく図2に示すように、上記A/D変換器12 $_B$ 、12 $_R$ からの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を1ラインおきに交互に切り換え選択する切換スイッチ23a、23bと、該切換スイッチ23aの出力を2ライン分（以下2Hという）遅延させる遅延器23cと、上記切換スイッチ23bの出力を1H遅延させる遅延器23dと、上記切換スイッチ23aの出力と上記遅延器23cの出力を加算する加算器23eと、該加算器23eの出力を1/2倍する乗算器23fと、該乗算器23fの出力と上記遅延器23dの出力を加算する加算器23gと、該加算器23gの出力を1/2倍し、垂直方向にフィルタリングされた色差信号 $P_B$ をAチャンネルとし、色差信号 $P_R$ をBチャンネルとして、上記時間軸圧縮器24A、24Bにそれぞれ供給する乗算器23hとから構成される。

【0015】そして、この記録系は、例えば、端子2 $_Y$ 、2 $_B$ 、2 $_R$ をそれぞれ介して供給される輝度信号Yを略々3/2倍に時間軸伸長し、色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ略々1/2倍に時間軸圧縮し、得られる色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を、1ラインおきに交互に線順次として、1奇数ラインの輝度信号Yと1奇数ラインの色差信号 $P_B$ を2水平走査期間内に時分割多重してAチャンネルのTCI信号を形成し、また、1偶数ラインの輝度信号Yと1偶数ラインの色差信号 $P_R$ を2水平走査期間内に時分割多重してBチャンネルのTCI信号を形成するようになっている。すなわち、輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を、例えば、それぞれ3/4倍、1/4倍に時間軸圧縮し、時間軸圧縮された色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を、1ラインおきに交互に線順次として、輝度信号Yと時分

10

20

30

40

50

割多重し、得られるTCI信号を色差信号の違いによってAチャンネルとBチャンネルに分割すると共に、分割されたTCI信号の1ライン分を2水平走査期間とするのと同様な信号処理を行うようになっている。そして、各チャンネルのTCI信号に同期信号等をそれぞれ付加した後、FM変調し、このFM変調された各チャンネルのTCI信号を、1フィールド分の映像信号を複数のトラックに分割して記録する所謂セグメント記録により、磁気テープ1上のそれぞれ例えば4本のトラックに分割して記録するようになっている。

【0016】具体的には、A/D変換器12<sub>v</sub>は、端子2<sub>v</sub>及び前置フィルタであるLPF11<sub>v</sub>を介して供給される輝度信号Yを、例えば44.55MHzのサンプリングクロックを用いてデジタル信号に変換し、A/D変換器12<sub>B</sub>、12<sub>R</sub>は、端子2<sub>B</sub>、2<sub>R</sub>及び前置フィルタであるLPF11<sub>B</sub>、11<sub>R</sub>をそれぞれ介して供給される色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を、例えば11.1375MHzのサンプリングクロックを用いてデジタル信号に変換する。そして、これらのデジタル信号に変換された輝度信号Yと色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>をTCIエンコーダ20に供給する。

【0017】TCIエンコーダ20の切換スイッチ21は、A/D変換器12<sub>v</sub>からの輝度信号Yを、例えば奇数ラインをAチャンネルに、偶数ラインをBチャンネルとする2チャンネルに分割し、Aチャンネルの輝度信号Yを時間軸伸長器22Aに、Bチャンネルの輝度信号Yを時間軸伸長器22Bに供給する。

【0018】時間軸伸長器22A、22Bは例えば所謂FIFO(First In first Out)メモリ等から構成され、時間軸伸長器22Aは、Aチャンネルの輝度信号Yを、一旦記憶した後、例えば29.97MHzのクロックで読み出し、すなわち略々3/2倍に時間軸伸長し、時間軸伸長器22Bは、同様にしてBチャンネルの輝度信号Yを略々3/2倍に時間軸伸長する。そして、これらの時間軸伸長された輝度信号Yをフレームメモリ25に供給する。

【0019】一方、TCIエンコーダ20の垂直方向フィルタ23は、A/D変換器12<sub>B</sub>、12<sub>R</sub>からの色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を、それぞれ垂直方向にフィルタリングすると共に、例えば奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>をAチャンネルに、偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>をBチャンネルに分割し、このAチャンネルの色差信号P<sub>B</sub>を時間軸圧縮器24Aに、Bチャンネルの色差信号P<sub>R</sub>を時間軸圧縮器24Bに供給する。

【0020】具体的には、垂直方向フィルタ23の切換スイッチ23aは、A/D変換器12<sub>B</sub>、12<sub>R</sub>からの色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を1ラインおきに交互に切り換え選択して遅延器23cに供給し、切換スイッチ23bは、A/D変換器12<sub>B</sub>、12<sub>R</sub>からの色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を、切換スイッチ23aとは異なる順序で1ラインおき

に交互に切り換え選択して遅延器23dに供給する。この結果、例えば、遅延器23cには、偶数ラインの色差信号P<sub>B</sub>と奇数ラインの色差信号P<sub>R</sub>が線順次に供給され、遅延器23dには、奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>と偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>が線順次に供給される。

【0021】遅延器23cは、切換スイッチ23aから線順次に供給される色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を2H遅延させ、遅延器23dは、切換スイッチ23bから線順次に供給される色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を1H遅延させる。

【0022】そして、加算器23e～乗算器23hは、切換スイッチ23aの出力と遅延器23cの出力を加算した後、1/2倍し、この乗算結果に遅延器23dの出力を加算した後、1/2倍することにより、例えば、奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>の1/2とそれに隣接する2つの偶数ラインの色差信号P<sub>B</sub>のそれぞれ1/4を加算し、また、偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>の1/2とそれに隣接する2つの奇数ラインの色差信号P<sub>R</sub>のそれぞれ1/4を加算し、すなわち垂直方向に荷重平均を求めることによって色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>の垂直方向のフィルタリングを行う。そして、この垂直方向にフィルタリングされた奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>をAチャンネルとして時間軸圧縮器24Aに供給し、偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>をBチャンネルとして時間軸圧縮器24Bに供給する。

【0023】時間軸圧縮器24A、24Bは例えばFIFOメモリ等から構成され、時間軸圧縮器24Aは、Aチャンネルの色差信号P<sub>B</sub>を、一旦記憶した後、例えば29.97MHzのクロックで読み出し、すなわち略々1/2倍に時間軸圧縮し、時間軸圧縮器24Bは、同様にしてBチャンネルの色差信号P<sub>R</sub>を略々1/2倍に時間軸圧縮する。そして、これらの時間軸圧縮された色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>をフレームメモリ25に供給する。

【0024】フレームメモリ25は、時間軸伸長器22A、22Bからの時間軸伸長された輝度信号Y及び時間軸圧縮器24A、24Bからの時間軸圧縮された色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を一旦記憶した後、例えば、29.97MHzの読出クロックに基づいて、奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>と奇数ラインの輝度信号Yをライン毎に時分割多重して、AチャンネルのTCI信号として読み出し、偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>と偶数ラインの輝度信号Yをライン毎に時分割多重して、BチャンネルのTCI信号として読み出すと共に、このとき、例えば上述したセグメント記録等による1フィールド分のTCI信号を複数のトラックに分割して記録する影響を少なくし、また磁気テープ1の所謂ドロップアウト等の影響が再生画面上で一箇所に集中しないように、書き込み順番と読み出し順番を変える所謂シャフリングをフィールド内で行い、シャフリングされたTCI信号をそれぞれ加算器27A、27Bに供給する。

【0025】加算器27A、27Bは、フレームメモリ25から読み出された各チャンネルのTCI信号に、同

期信号発生回路26からの同期信号、バースト信号、及び上述したセグメント記録における各セグメント、例えば4つのセグメントを識別するためのセグメント信号をそれぞれ付加し、これらの同期信号等が付加された各チャンネルのTCI信号をD/A変換器13A、13Bにそれぞれ供給する。

【0026】このように、TCIエンコーダ20は、A/D変換器12<sub>Y</sub>からのデジタル信号に変換された輝度信号Yをライン毎に、例えば奇数ラインの輝度信号YをAチャンネルに、偶数ラインの輝度信号YをBチャンネルに分割すると共に時間軸伸長し、またA/D変換器12<sub>B</sub>、12<sub>R</sub>からのデジタル信号に変換された色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を1ラインおきに交互に、例えば奇数ラインの色差信号P<sub>B</sub>をAチャンネルに、偶数ラインの色差信号P<sub>R</sub>をBチャンネルに分割すると共に時間軸圧縮し、得られる色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>をそれぞれ同一ラインの輝度信号Yと時分割多重して、各チャンネルのTCI信号を形成するようになっている。また、これらの各チャンネルのTCI信号に同期信号等をそれぞれ付加するようになっている。

【0027】D/A変換器13A、13B及びLPF14A、14Bは、TCIエンコーダ20の加算器27A、27Bからの同期信号等が付加された各チャンネルのTCI信号をそれぞれアナログ信号に変換し、これらのアナログ信号に変換された各チャンネルのTCI信号をそれぞれエンファシス回路15A、15Bに供給する。この結果、エンファシス回路15A、15Bには、例えば図4に示すように、2水平走査期間(2H)内に、先頭から順に同期信号SYNC、バースト信号B<sub>A</sub>、セグメント信号SEG、色差信号C(P<sub>B</sub>またはP<sub>R</sub>)、輝度信号Yが時分割多重されたTCI信号が供給される。

【0028】エンファシス回路15A、15Bは、LPF14A、14Bからのアナログ信号に変換された各チャンネルのTCI信号に記録に適したエンファシスをそれぞれかけ、FM変調器16A、16Bは、エンファシスされた各チャンネルのTCI信号をそれぞれFM変調し、記録アンプ17A、17Bは、FM変調された各チャンネルの記録信号をそれぞれ増幅して記録ヘッド18A、18Bに供給する。

【0029】ところで、磁気テープ1は、例えばその走行速度が1フレーム分のTCI信号を記録するのに必要な時間内に8トラック分進むようにサーボ制御されており、上述のように2チャンネルに分割された各チャンネルのTCI信号を記録ヘッド18A、18Bによって同時に記録することにより、1フレーム分のTCI信号が8トラックに分割されて(4セグメント、2チャンネル)記録される。また、このハイビジョンVTRは、音声信号の記録再生を行う音声系(図示せず)を有し、例えば4チャンネルのアナログ音声信号を所謂PCM信号

に変換し、これらのPCM音声信号を、映像信号と同じ記録ヘッド18A、18Bによって、同一トラック上に領域を異ならせて記録し、また、記録されているPCM音声信号を後述する再生ヘッド31A、31Bによって再生して、音声信号を出力するようになっている。

【0030】つぎに、以上のように、輝度信号Yと色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>として供給されるハイビジョン映像信号を、輝度信号Yと色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を時間軸圧縮多重したTCI信号として記録した磁気テープ1から、ハイビジョン映像信号を再生するこのハイビジョンVTRの再生系について説明する。

【0031】ハイビジョンVTRの再生系は、上述の図3に示すように、上記磁気テープ1からAチャンネルとBチャンネルの各再生信号をそれぞれ再生する再生ヘッド31A、31Bと、該再生ヘッド31A、31Bからの各チャンネルの再生信号をそれぞれ増幅する再生アンプ32A、32Bと、該再生アンプ32A、32Bからの増幅された各チャンネルの再生信号をそれぞれ等化する等化器(以下EQ:Equalizerという)33A、33Bと、該EQ33A、33Bからの等化された各チャンネルの再生信号をそれぞれFM復調して各チャンネルのTCI信号を再生するFM復調器34A、34Bと、該FM復調器34A、34Bからの各チャンネルのTCI信号をそれぞれディエンファシスするディエンファシス回路35A、35Bと、該ディエンファシス回路35A、35Bからアナログ信号として供給される各チャンネルのTCI信号をそれぞれデジタル信号に変換するLPF36A、36B及びA/D変換器37A、37Bと、該A/D変換器37A、37Bからのデジタル信号に変換された各チャンネルのTCI信号の時間補正を行う所謂時間軸補正回路(以下TBC:TimeBase correctorという)38と、上記ディエンファシス回路35A、35Bからの各チャンネルのTCI信号から同期信号を検出して、各チャンネルのTCI信号の同期を引き込むと共に、上記A/D変換器37A、37B、TBC38等に再生クロックを供給する同期検出回路39と、上記TBC38からの時間軸補正された各チャンネルのTCI信号の雑音を低減すると共に、TCI信号から輝度信号Yと色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を分離し、この輝度信号Yを時間軸圧縮し、色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を時間軸伸長すると共に記録の際に1ラインおきに交互に線順次とされている色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>をライン補間することにより全ラインの色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>を再生するTCIデコーダ40と、放送技術開発協議会(BTA)のスタジオ規格に準拠した所謂3値同期信号を発生する3値同期信号発生回路51と、該3値同期信号発生回路51からの3値同期信号を上記TCIデコーダ40で再生された輝度信号Yと色差信号P<sub>B</sub>、P<sub>R</sub>にそれぞれ付加する加算器52<sub>Y</sub>、52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub>と、該加算器52<sub>Y</sub>、52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub>からの3値同期信号が付加された輝度信号Yと色

差信号  $P_B$ 、 $P_R$  をそれぞれアナログ信号に変換して出力する D/A 変換器 53<sub>V</sub>、53<sub>B</sub>、53<sub>R</sub> 及び LPF 54<sub>V</sub>、54<sub>B</sub>、54<sub>R</sub> とから構成される。

【0032】さらに、上記 TCI デコーダ 40 は、同じく図 3 に示すように、上記 TBC 38 からの各チャンネルの TCI 信号をディシャプリング等のために一時的に記憶するフレームメモリ 41 と、該フレームメモリ 41 に記憶されている各チャンネルの TCI 信号の雑音を低減する雑音低減装置 60 と、上記フレームメモリ 41 から読み出された各チャンネルの輝度信号 Y をそれぞれ時間軸圧縮する時間軸圧縮器 42A、42B と、該時間軸圧縮器 42B から B チャンネルとして供給される偶数ラインの輝度信号 Y を 1 H 遅延させる遅延器 43 と、上記時間軸圧縮器 42A から A チャンネルとして供給される奇数ラインの輝度信号 Y と上記遅延器 43 で 1 H 遅延された偶数ラインの輝度信号 Y をライン毎に切り換え選択し、1 チャンネルの輝度信号 Y として上記加算器 52<sub>V</sub> に供給する切換スイッチ 44 と、上記フレームメモリ 41 から読み出された各チャンネルの色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  をそれぞれ時間軸伸長する時間軸伸長器 45A、45B と、該時間軸伸長器 45B から B チャンネルとして供給される偶数ラインの色差信号  $P_R$  を 1 H 遅延させる遅延器 46 と、上記時間軸伸長器 45A から A チャンネルとして供給される奇数ラインの色差信号  $P_B$  と上記遅延器 43 で 1 H 遅延された偶数ライン色差信号  $P_R$  をライン毎に切り換え選択し、1 チャンネルであって線順次の色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  として出力する切換スイッチ 47 と、該切換スイッチ 47 からの 1 ラインおきに交互に線順次として供給される色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  をライン補間して、全ラインの色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  を形成し、これらの色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  を信号別に上記加算器 52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub> にそれぞれ供給する補間回路 48 とから構成される。

【0033】また、さらに、上記補間回路 48 は、同じく図 3 に示すように、上記切換スイッチ 47 の出力を 1 H 遅延させる遅延器 48a と、上記切換スイッチ 47 の出力を 2 H 遅延させる遅延器 48b と、該遅延器 48b の出力と上記切換スイッチ 47 の出力を加算する加算器 48c と、該加算器 48c の出力を 1/2 倍する乗算器 48d と、該乗算器 48d の出力と上記遅延器 48a の出力をライン毎に切り換え選択する切換スイッチ 48e、48f とから構成される。

【0034】そして、このハイビジョン VTR の再生系は、磁気テープ 1 から再生ヘッド 31A、31B によって再生される A チャンネルと B チャンネルの各再生信号をそれぞれ FM 復調し、得られる各チャンネルの TCI 信号の雑音を、TCI 信号の状態 で低減すると共に、上述の図 4 に示すように 2 水平走査期間内に 1 ライン分の輝度信号 Y と色差信号 ( $P_B$  あるいは  $P_R$ ) が時間軸圧縮多重されている TCI 信号から輝度信号 Y と色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  を分離し、輝度信号 Y を 2/3 倍に時間軸圧

縮し、色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  を 2 倍に時間軸伸長するようになっている。そして、例えば、記録の際に 1 ラインおきに交互に線順次として記録を行っているために再生されない偶数ラインの色差信号  $P_B$  と奇数ラインの色差信号  $P_R$  を、再生される奇数ラインの色差信号  $P_B$  と偶数ラインの色差信号  $P_R$  を補間することによって形成し、得られる全ラインの色差信号  $P_B$ 、 $P_R$  と輝度信号 Y をそれぞれ端子 3<sub>B</sub>、3<sub>R</sub>、3<sub>V</sub> を介して出力するようになっている。

【0035】具体的には、再生ヘッド 31A、31B は、磁気テープ 1 から再生信号をチャンネル毎に再生して、A チャンネルと B チャンネルの各再生信号をそれぞれ再生アンプ 32A、32B に供給し、再生アンプ 32A、32B は、各チャンネルの再生信号をそれぞれ増幅し、EQ 33A、33B は、増幅された各チャンネルの再生信号をそれぞれ等化し、FM 復調器 34A、34B は、等化された各チャンネルの再生信号をそれぞれ FM 復調して、各チャンネルの TCI 信号を再生する。そして、ディエンファシス回路 35A、35B は、これらの TCI 信号をそれぞれディエンファシスして LPF 36A、36B に供給する。

【0036】LPF 36A、36B 及び A/D 変換器 37A、37B は、ディエンファシス回路 35A、35B からアナログ信号として供給される各チャンネルの TCI 信号をそれぞれデジタル信号に変換し、これらの TCI 信号を TBC 38 に供給する。TBC 38 は、再生の際に生じる TCI 信号の時間的な変動、例えばジッタを抑圧し、時間軸補正した各チャンネルの TCI 信号を TCI デコーダ 40 に供給する。

【0037】TCI デコーダ 40 の雑音低減装置 60 は、TBC 38 からの各チャンネルの TCI 信号の雑音を、TCI 信号の状態 で低減する。

【0038】具体的には、この雑音低減装置 60 は、例えば所謂動き適応形雑音低減装置等からなり、例えばフレーム間の相関を利用して雑音を低減するようになっており、例えば図 1 に示すように (他の図に示す回路と同じものには同番号の指示符号を付している)、端子 61 を介して供給される TCI 信号から上記フレームメモリ 41 に記憶されている前フレームの TCI 信号を減算する加算器 63 と、該加算器 63 からのフレーム間の差分に基づいて動きを検出し、該動きに基づいて雑音成分、例えばフレーム間の差分に重み付けをするための係数  $K_1$  を発生する動き検出回路 64 と、該動き検出回路 64 からの係数  $K_1$  と端子 62 を介して供給される後述する係数  $K_2$  を切り換え選択する切換スイッチ 65 と、上記加算器 63 からのフレーム間の差分に上記切換スイッチ 65 で選択された係数  $K_1$  あるいは係数  $K_2$  を乗算する乗算器 66 と、上記端子 61 を介して供給される TCI 信号から上記乗算器 66 の出力を減算して、減算結果を上記フレームメモリ 41 に供給する加算器 67 とから構



成される。

【0039】なお、上記切換スイッチ65は、例えば図5に示すように、このハイビジョンVTRの前面操作パネルに設けられており、利用者が、動画を再生する通常再生モードと静止画を再生する静止画再生モードで切換ができるようになっている。また、この前面操作パネルには、利用者が静止画再生モードに設定したときに、所謂S/N (Signal to Noise ratio) 改善度、すなわち上記係数 $K_2$ を、上記係数 $K_1$ 以上であって所望の値に設定するためのバイナリスイッチ68が設けられている。そして、このバイナリスイッチ68を操作することにより、バイナリスイッチ68からの例えば4ビットのデータが、例えば図6に示すように、アドレスとして所謂ROM (Read Only Memory) 69に供給され、ROM69から所望の値の係数 $K_2$ が端子62を介して上記切換スイッチ65に供給されるようになっている。

【0040】そして、この雑音低減装置60は、上述の図3に示すTBC38から端子61を介して供給されるTCI信号からフレームメモリ41に記憶されている前フレームのTCI信号を減算し、このフレーム間の差分(雑音成分)に、切換スイッチ65で選択された係数 $K_1$ あるいは係数 $K_2$ を乗算し、この乗算結果を端子61を介して供給されるTCI信号から減算することにより、TCI信号の雑音を低減するようになってい

る。

【0041】したがって、利用者が、動画を再生するときは切換スイッチ65を動画再生モードに設定し、静止画を再生するときは切換スイッチ65を静止画再生モードに設定すると共にバイナリスイッチ68を所望の回転位置に設定することにより、動画再生モードでは、動きに応じて雑音が低減されたTCI信号を得ることができ、静止画再生モードでは、残像は問題とはならないので、動画再生モードに比してより大きく雑音が低減されたTCI信号を得ることができる。すなわち、動画再生モードでは、残像と雑音低減効果がバランスした画像を観ることができ、静止画再生モードでは、被写体が全く動かない静止画、例えば絵画を撮影して記録し、再生する場合に、動画再生モードに比して雑音がより大きく低減された美しい画像を観ることができる。

【0042】このようにして、TCI信号の状態で雑音を低減されたTCI信号は、ディシャフリングされると共に輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ に分離されてフレームメモリ41から読み出され、輝度信号Yは時間軸圧縮器42A、42Bにチャンネル毎に供給され、色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ は時間軸伸長器45A、45Bにチャンネル毎(信号別)に供給される。

【0043】時間軸圧縮器42A、42Bは、フレームメモリ41から読み出された各チャンネルの輝度信号Yをそれぞれ時間軸圧縮し、遅延器43は、時間軸圧縮器42Bからの時間軸圧縮されたBチャンネルの、すなわ

ち偶数ラインの輝度信号Yを1H遅延させる。

【0044】そして、切換スイッチ44は、時間軸圧縮器42AからのAチャンネルの、すなわち奇数ラインの輝度信号Yと遅延器43で1H遅延された偶数ラインの輝度信号Yをライン毎に切り換え選択し、1チャンネルの輝度信号Yとして加算器52<sub>Y</sub>に供給する。

【0045】一方、時間軸伸長器45A、45Bは、フレームメモリ41から読み出された各チャンネルの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ時間軸伸長し、遅延器46は、時間軸伸長器45Bからの時間軸伸長されたBチャンネルの、すなわち偶数ラインの色差信号 $P_R$ を1H遅延させる。

【0046】そして、切換スイッチ47は、時間軸伸長器45AからのAチャンネルの、すなわち奇数ラインの色差信号 $P_B$ と遅延器43で1H遅延された偶数ラインの色差信号 $P_R$ をライン毎に切り換え選択し、1チャンネルであって線順次の色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を補間回路48に供給する。

【0047】補間回路48は、切換スイッチ47からの線順次として供給される色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をライン補間して、全ラインの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を形成し、これらの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を信号別に加算器52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub>に供給する。

【0048】具体的には、補間回路48の遅延器48a、48bは、切換スイッチ47から線順次に供給される色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ1H、2H遅延させる。

【0049】そして、加算器48c～切換スイッチ48e、48fは、遅延器48bの出力と切換スイッチ47の出力を加算した後、1/2倍し、この乗算結果と遅延器48aの出力をライン毎に交互に切り換え選択することにより、例えば、記録の際に1ラインおきに交互に線順次としているために、磁気テープ1から直接再生されない偶数ラインの色差信号 $P_B$ を、再生される奇数ラインの色差信号 $P_B$ のうちの隣接する2つの平均値を求める補間によって形成し、また、再生されない奇数ラインの色差信号 $P_R$ を、再生される偶数ラインの色差信号 $P_R$ のうちの隣接する2つの平均値を求める補間によって形成する。そして、得られる全ラインの色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ を信号別にそれぞれ加算器52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub>に供給する。

【0050】加算器52<sub>Y</sub>、52<sub>B</sub>、52<sub>R</sub>は、TCIデコード40からの輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ に3値同期信号発生回路51からの3値同期信号をそれぞれ付加し、D/A変換器53<sub>Y</sub>、53<sub>B</sub>、53<sub>R</sub>及びLPF54<sub>Y</sub>、54<sub>B</sub>、54<sub>R</sub>は、これらの3値同期信号がそれぞれ付加された輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれアナログ信号に変換し、これらのアナログ信号に変換した輝度信号Yと色差信号 $P_B$ 、 $P_R$ をそれぞれ端子3<sub>Y</sub>、3<sub>B</sub>、3<sub>R</sub>を介して例えばモニター受像機

13

等に出力する。そして、このとき、上述のように、静止画再生モードでは、動画再生モードのときよりも、雑音低減効果が大きくなるようにしているので、美しい再生画像を得ることができる。また、雑音低減装置 6 0 は、一般的な雑音低減装置に、上述のように切換スイッチ 6 5 と係数  $K_2$  を発生する ROM 6 9 を追加するだけで構成でき、静止画再生モードの追加に起因するコストアップも小さい。

【0051】 以上のように、この実施例のハイビジョン VTR では、端子 6 1 を介して供給される TCI 信号からフレームメモリ 4 1 に記憶された前フレームの TCI 信号を減算して、動きを検出し、この動きに基づいて雑音成分、例えばフレーム間の差分に重み付けをするための係数  $K_1$  を求める。そして、動画を再生する動画再生モードのときは係数  $K_1$  を選択し、静止画を再生する静止画再生モードのときは係数  $K_1$  よりも大きな係数  $K_2$  を選択して、フレーム間の差分に選択された係数  $K_1$  あるいは係数  $K_2$  を乗算し、端子 6 1 を介して供給される TCI 信号からこの乗算結果を減算することにより、動画再生モードでは、動きに応じて雑音が低減された TCI 信号を得ることができ、静止画再生モードでは、残像は問題とはならないので、動画再生モードに比してより大きく雑音が低減された TCI 信号を得ることができる。すなわち、動画再生モードでは、残像と雑音低減効果がバランスした画像を観ることができ、静止画再生モードでは、被写体が全く動かない静止画、例えば絵画を撮影して記録し、再生する場合に、動画再生モードに比して雑音がより大きく低減された美しい画像を観ることができる。換言すると、動画再生モードと静止画再生モードの各モードにそれぞれ適した雑音低減を行うことができる。

【0052】 なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、動画再生モードと静止画再生モードの切換を手動で行わず、例えば、録画時に、動画と静止画を区別する識別符号をインデックスとして、磁気テープ 1 の TCI 信号を記録する領域と PCM 音声信号を記録する領域の間の領域に記録しておき、再生の際に、このインデックスに基づいて、切換スイッチ 6 5 を自動的に切り換えるようにしてもよい。また、例えば、所謂 MUSE 信号によって衛星放送されるハイビジョン放送を受信する MUSE 受像機に、上述の雑音低減装置 6 0 を適用する場合、MUSE 信号における所謂動き検出等の信号に基づいて切換スイッチ 6 5 を自動的に切り換えるようにしてもよい。

【0053】 また、雑音低減装置の形式は、上述の実施例の動き適応形雑音低減装置に限定れるものではなく、

14

本発明を、例えば所謂動き成分リミット形雑音低減装置、アダマール変換式形雑音低減装置等に適用できることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】 以上の説明でも明らかなように、本発明では、入力映像信号から前フレームの出力映像信号を減算して、動きを検出し、この動きのレベルに応じた雑音低減係数  $K_1$  を求める。そして、入力映像信号が動画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  を選択し、静止画の映像信号のときは雑音低減係数  $K_1$  よりも大きな雑音低減係数  $K_2$  を選択して、雑音成分であるフレーム間の差分に選択された雑音低減係数  $K_1$  あるいは雑音低減係数  $K_2$  を乗算し、入力映像信号からこの乗算結果を減算することにより、動画の映像信号を再生する動画再生モードでは、動きに応じて雑音が低減された映像信号を得ることができ、静止画の映像信号を再生する静止画再生モードでは、残像は問題とはならないので、動画再生モードに比してより大きく雑音が低減された映像信号を得ることができる。すなわち、動画再生モードでは、残像と雑音低減効果がバランスした画像を観ることができ、静止画再生モードでは、被写体が全く動かない静止画、例えば絵画を撮影して記録し、再生する場合に、雑音がより大きく低減された美しい画像を観ることができる。換言すると、動画再生モードと静止画再生モードの各モードに適した雑音の低減を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用した雑音低減装置の回路構成を示すブロック図である。

【図 2】 上記雑音低減装置を適用したデジタルビデオテープレコーダの記録系の回路構成を示すブロック図である。

【図 3】 上記雑音低減装置を適用したデジタルビデオテープレコーダの再生系の回路構成を示すブロック図である。

【図 4】 TCI 信号のフォーマットを示す図である。

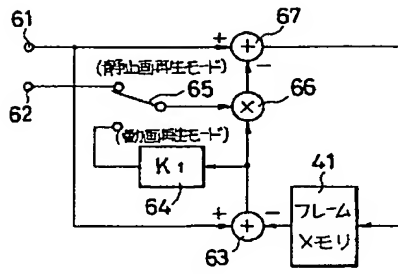
【図 5】 上記雑音低減装置を構成する切換スイッチを実装した操作パネルの一部の外観図である。

【図 6】 雑音低減量を制御する係数を発生する回路の具体的な回路構成を示すブロック図である。

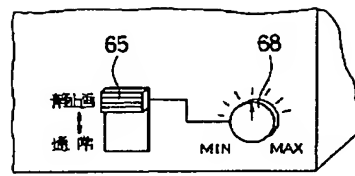
【符号の説明】

4 1 . . . フレームメモリ  
6 3、6 7 . . . 加算器  
6 4 . . . 動き検出回路  
6 5 . . . 切換スイッチ  
6 6 . . . 乗算器

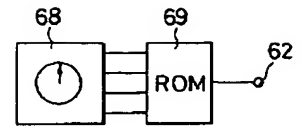
【図1】



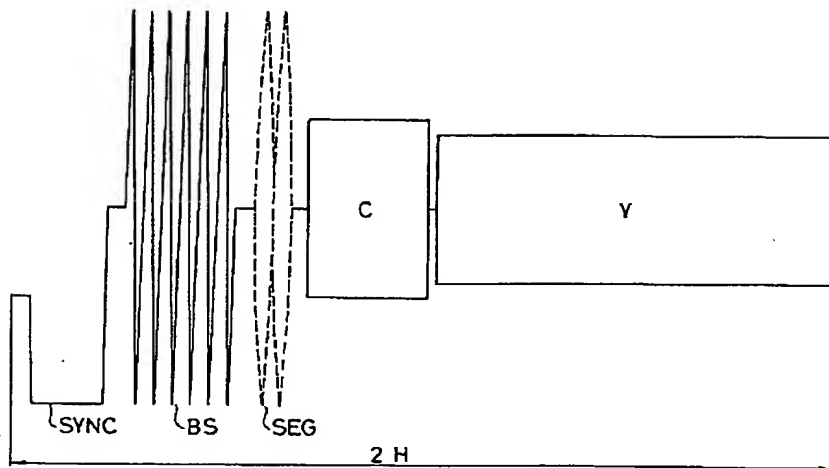
【図5】



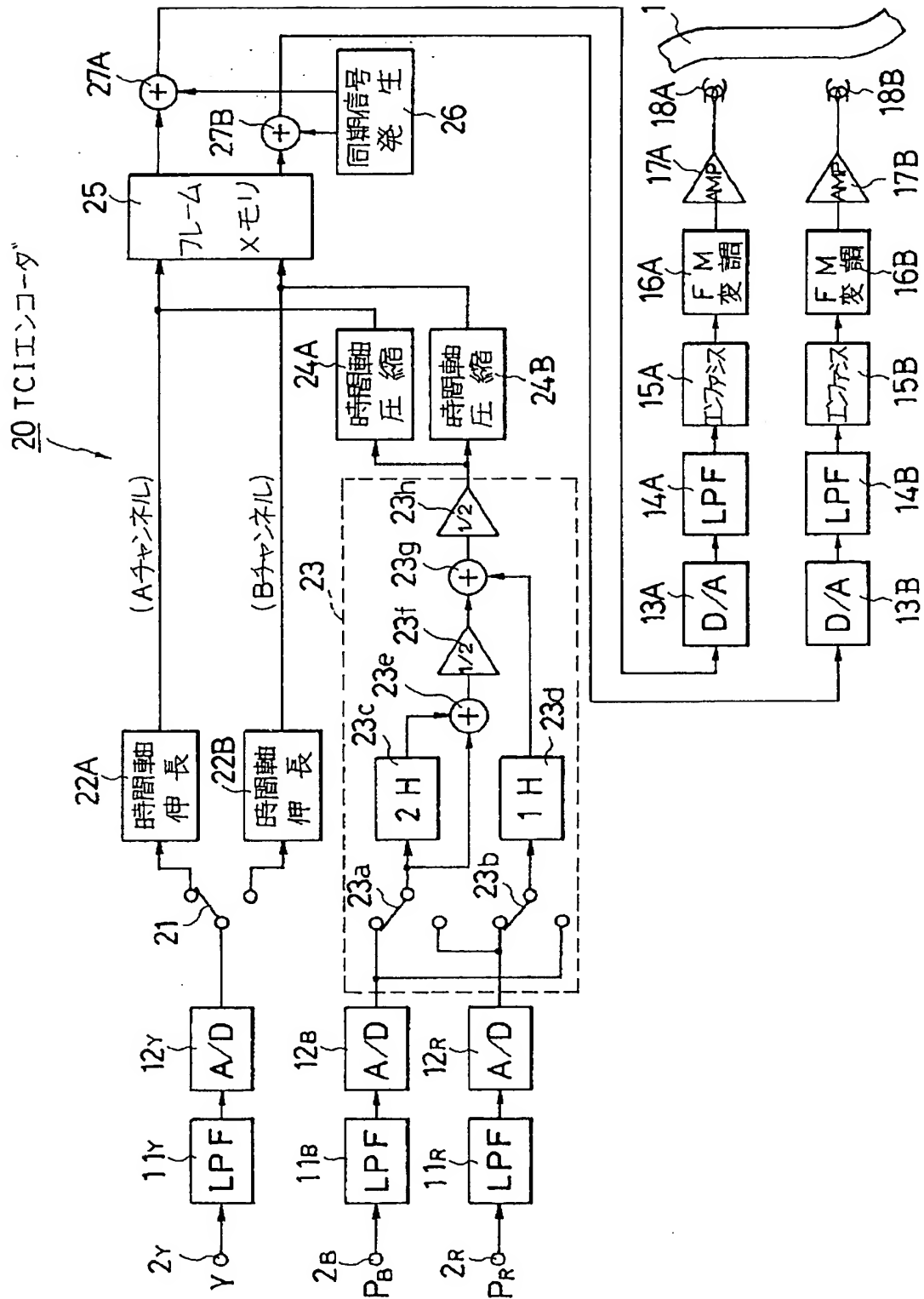
【図6】



【図4】



【図2】



【図 3】

